

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-320815
(43)Date of publication of application : 04.12.1998

(51)Int.Cl. G11B 7/135

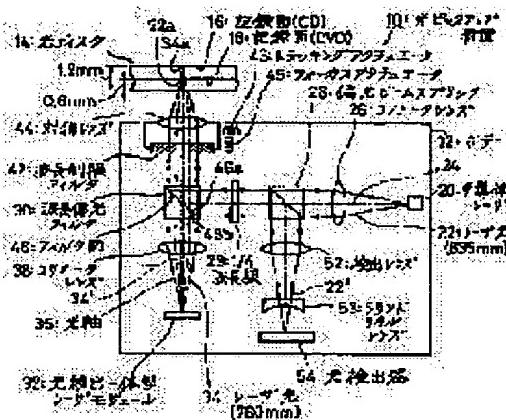
(21)Application number : 09-144778 (71)Applicant : YAMAHA CORP
(22)Date of filing : 19.05.1997 (72)Inventor : SUZUKI TOKUHIRO

(54) OPTICAL PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize an optical pickup device in a simple structure to commonly record or reproduce a plurality of kinds of optical disks of different substrate thickness.

SOLUTION: A laser beam 22 with a wave length of 635 nm for DVD is emitted from semiconductor laser 20. From a photodetecting integral laser module 32 laser beam 34 with a wavelength of 780 nm for CD is emitted. A wavelength polarizing filter 30 perpendicularly reflects the laser beam 22 and allows the laser beam 34 to transmit. A wavelength limiting filter 42 allows the laser beam 22 to transmit without any change and the laser beam 34 to transmit with its outer diameter restricted. The laser beams 22 and 34 are converged by an objective lens 44. The laser beam 22 focuses on a thin recording plane 18 of the substrate for DVD and forms a beam spot 22a. The laser beam 34 focuses on a thick recording plane of substrate for CD and forms a beam spot 34a.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51)Int.Cl.⁶

G 11 B 7/135

識別記号

F I

G 11 B 7/135

A

審査請求 未請求 請求項の数5 FD (全6頁)

(21)出願番号 特願平9-144778

(22)出願日 平成9年(1997)5月19日

(71)出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72)発明者 鈴木 徳浩

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式
会社内

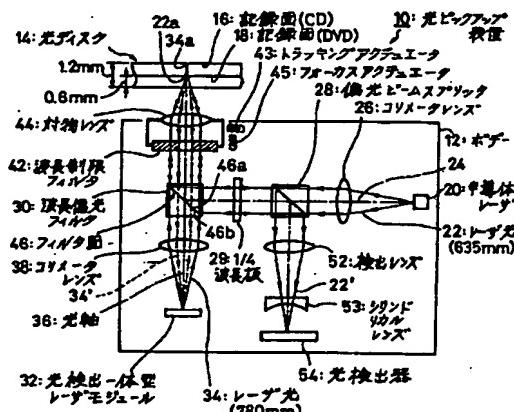
(74)代理人 弁理士 加藤 邦彦

(54)【発明の名称】光ピックアップ装置

(57)【要約】

【課題】 基板の厚さが異なる複数種類の光ディスクを共通に記録または再生するための光ピックアップ装置を簡単な構成で実現する。

【解決手段】 半導体レーザ20からはDVD用の波長635nmのレーザ光22が射出される。光検出一体型レーザモジュール32からはCD用の波長780nmのレーザ光34が射出される。波長偏光フィルタ30はレーザ光22を直角に反射し、レーザ光34を透過する。波長制限フィルタ42はレーザ光22をそのまま透過し、レーザ光34を外径を制限して透過する。レーザ光22, 34は対物レンズ44で集束される。レーザ光22はDVDの基板の薄い記録面18に焦点を結んでビームスポット22aを形成する。レーザ光34はCDの基板の厚い記録面16に焦点を結んでビームスポット34aを形成する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】対物レンズと、この対物レンズの光軸上に配設された波長制限フィルタとを具備し、前記光軸上には波長が異なる2種類のレーザ光が共通に通され、

前記波長制限フィルタは、その中央部に前記2種類のレーザ光の両方を透過する部分とその周囲に一方のレーザ光を透過し他方のレーザ光を遮断して、当該他方のレーザ光に対する前記対物レンズの有効径を当該一方のレーザ光に対する前記対物レンズの有効径よりも狭める部分を有し、

前記波長制限フィルタおよび前記対物レンズを透過したレーザ光を光ディスクの記録面に照射してなる光ピックアップ装置。

【請求項2】前記波長制限フィルタが、前記対物レンズの下面に対面して配設され、当該対物レンズに連結されて当該対物レンズのアクチュエータの駆動により当該対物レンズとともに動くように配設されている請求項1記載の光ピックアップ装置。

【請求項3】前記2種類のレーザ光を発振する2個のレーザ源と、

この発振された2種類のレーザ光のうち一方のレーザ光を反射し、他方のレーザ光を透過するフィルタ面を有し、このフィルタ面の一面に前記一方のレーザ光を入射して反射し、当該フィルタの他面に前記他方のレーザ光を入射して透過して、これら2種類のレーザ光を前記対物レンズと前記波長制限フィルタの前記光軸上に共通に通す波長偏光フィルタとをさらに具備してなる請求項1または2記載の光ピックアップ装置。

【請求項4】前記光ディスクの記録面で反射され前記対物レンズおよび前記波長制限フィルタを透過し前記波長偏光フィルタで反射された前記一方のレーザ光の戻り光を受光する第1の光検出器と、

前記光ディスクの記録面で反射され前記対物レンズ、前記波長制限フィルタおよび前記波長偏光フィルタを透過した前記他方のレーザ光の戻り光を受光する第2の光検出器とさらに具備してなる請求項3記載の光ピックアップ装置。

【請求項5】前記一方のレーザ光の波長が780nm、前記他方のレーザ光の波長が650nmまたは635nmであり、前記対物レンズと前記波長制限フィルタの組合せによる開口数が、前記一方の波長に対して0.3以上0.4以下に設定され、前記他方のレーザ光の波長に対してほぼ0.6に設定されている請求項1から4のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、基板の厚さが異なる複数種類の光ディスクを記録または再生するための光ピックアップ装置に関し、簡単な構成でこれを実現し

2

たものである。

【0002】

【従来の技術】光ディスクには様々な規格があり、1台の記録装置または再生装置で複数種類の光ディスクを記録または再生可能にすることが要求されている。例えばCD（コンパクト・ディスク）とDVD（デジタル・ビデオ・ディスク）では、CDが厚さが1.2mmの基板1枚で構成されているのに対し、DVDは厚さが0.6mmの基板を2枚貼り合わせた構造である。光ピックアップ装置の対物レンズは、ディスクの厚さが設計値からずれると、収差のためにレーザ光を絞り込むことができなくなる。このため、DVDの厚さ0.6mmの基板用に設計した対物レンズは、そのままではCDに適用できない。CDとDVDの両方に応じるために、CD用とDVD用で別々の光ピックアップ装置を用意してこれらを切り換えて使用することが考えられるが、このようにすると構造が複雑になり、コストがかさむ。

【0003】そこで、1つの光ピックアップ装置を用いてCDとDVDの両方を再生できるようにするために工夫が様々提案されている。その1つの方式として、2レンズ方式がある。これは、CD用とDVD用の2つの対物レンズを持ち、対物レンズを切り換えることでそれぞれの再生を行なうようにしたものである。また、別の方式として、2焦点方式がある。これは、ホログラムレンズを用いてCD用の深い焦点とDVD用の浅い焦点を得てそれぞれの再生を行なうようにしたものである。さらに、別の方式として、液晶シャッター方式がある。これは、液晶シャッターを利用して見掛け上レンズの開口数を変化させて、シャッター閉状態でCD用の大きいビームスポート径で厚い基板の焦点を得て、シャッター開状態でDVD用の小さいビームスポット径で薄い基板の焦点が得られるようにしたものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前記2レンズ方式では2個の対物レンズとこれら2個の対物レンズを切り換えるための機構が必要であり、構成が複雑になっていた。また、前記2焦点方式では、レーザ光をCD用とDVD用に分けるため、それぞれの光量が減り、記録用光ピックアップ装置としては使用できなかった。また、ホログラムレンズは製作が難しかった。また、前記液晶シャッター方式は、液晶パネルとこれをオン、オフ駆動するための駆動装置（電気回路等）が必要であった。また、いずれの方式もDVD用の波長635(650)nmのレーザ光を用いており、CD-ROMは再生できるものの、波長780nmのレーザ光を必要とするCD-R(CDレコーダブル)は再生することができなかった。

【0005】CD-Rを再生できるようにするために、1つの光ピックアップ装置にCD-ROMおよびCD-R用の波長780nmのレーザ光を出射する光学系とDVD用の波長635(650)nmのレーザ光を出射す

50

る光学系を別々に具えた方式もあるが、対物レンズが2個必要になるなど2つの光学系が必要になるため構成が複雑となっていた。

【0006】この発明は、前記従来の技術における問題点を解決して、基板の厚さが異なる複数種類の光ディスクを簡単な構成で記録または再生できるようにした光ピックアップ装置を提供しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明の光ピックアップ装置は、対物レンズと、この対物レンズの光軸上に配設された波長制限フィルタとを具備し、前記光軸上には波長が異なる2種類のレーザ光が共通に通され、前記波長制限フィルタは、その中央部に前記2種類のレーザ光の両方を透過する部分とその周囲に一方のレーザ光を透過し他方のレーザ光を遮断して当該他方のレーザ光に対する前記対物レンズの有効径を当該一方のレーザ光に対する前記対物レンズの有効径よりも狭める部分を有し、前記波長制限フィルタおよび前記対物レンズを透過したレーザ光を光ディスクの記録面に照射してなるものである。

【0008】これによれば、波長制限フィルタの作用により、2種類のレーザ光のうち一方のレーザ光に対する対物レンズの有効径は大きく確保されるので、見掛け上の開口数は大きくなる。したがって、対物レンズを前記一方のレーザ光を使用する薄い基板の光ディスク用に設計することにより、薄い基板の光ディスクの記録または再生を行うことができる。これに対し、他方のレーザ光に対する対物レンズの有効径は狭められるので、見掛け上の開口数は小さくなり、収差の影響が小さくなる。したがって、対物レンズが前記一方のレーザ光を使用する薄い基板の光ディスク用に設計されていても、厚い基板の光ディスクの記録または再生を行うことができる。

【0009】尚、前記一方のレーザ光の波長を前記他方のレーザ光の波長よりも短波長とすれば当該一方のレーザ光に対する開口数が大きいことと相まって、当該一方のレーザ光によるビームスポット径を小さく絞ることができ、高密度記録光ディスクの記録、再生に適したものとなる。例えば、前記一方のレーザ光の波長を635（または650）nmとし、前記他方のレーザ光の波長を780nmに設定すれば、前記一方のレーザ光で高記録密度光ディスクでかつ基板厚が薄い（0.6mm厚）DVD（DVD, DVD-ROM, DVD-R, DVD-RAM等）の記録、再生を行うことができ、前記他方のレーザ光で基板厚が厚い（1.2mm厚）CD（CD, CD-ROM, CD-R, CD-RW等）の記録、再生を行うことができる。

【0010】また、この発明によれば、対物レンズ等の光学系を2個用意する必要がなく、しかも対物レンズの切換や液晶パネルのオン、オフ駆動のための駆動機構や駆動装置が不要なため、簡単な構成で実現でき、コスト

も安価にすることができる。

【0011】なお、前記波長制限フィルタは、前記対物レンズの下面に對面して配設し、当該対物レンズに連結して、当該対物レンズのアクチュエータの駆動により当該対物レンズとともに動くように配設することができる。これにより、対物レンズのトラッキング動作やフォーカシング動作の影響を受けることなく各レーザ光のビームスポットを安定に光ディスクの記録面に照射することができる。

10 【0012】また、前記2種類のレーザ光を対物レンズと波長制限フィルタの光軸に共通に通すための構成としては、例えば前記2種類のレーザ光を発振する2個のレーザ源と、この発振された2種類のレーザ光のうち一方のレーザ光を反射し、他方のレーザ光を透過するフィルタ面を有し、このフィルタ面の一面に前記一方のレーザ光を入射して反射し、当該フィルタの他面に前記他方のレーザ光を入射して透過して、これら2種類のレーザ光を前記対物レンズと前記波長制限フィルタの前記光軸上に共通に通す波長偏光フィルタで構成することができる。
20 この場合、光ディスクからの戻り光を検出するための構成としては、例えば前記光ディスクの記録面で反射され前記対物レンズおよび前記波長制限フィルタを透過し前記波長偏光フィルタで反射された前記一方のレーザ光の戻り光を受光する第1の光検出器と、前記光ディスクの記録面で反射され前記対物レンズ、前記波長制限フィルタおよび前記波長偏光フィルタを透過した前記他方のレーザ光の戻り光を受光する第2の光検出器とで構成することができる。

30 【0013】尚、前記一方のレーザ光の波長が780nm、前記他方のレーザ光の波長が635nmまたは650nmである場合、前記対物レンズと前記波長制限フィルタの組合せによる開口数が、前記一方の波長に対して0.3以上0.4以下となり、前記他方のレーザ光の波長に対してほぼ0.6となるように前記波長制限フィルタを構成することにより、CD（CD, CD-ROM, CD-R, CD-RW等）を高品位で記録または再生することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】この発明の実施の形態を以下説明する。図1はこの発明による光ピックアップ装置10内の構成を示したものである。この光ピックアップ装置10はCD（CD, CD-ROM, CD-R, CD-RW等）とDVD（DVD, DVD-ROM, DVD-R, DVD-RAM等）を記録または再生するように構成したものである。光ピックアップ装置10は、ボーダー12全体が送り機構によって光ディスク14（CDまたはDVD）の径方向に駆動されて、記録または再生を行う。光ディスク14の記録面は、CDの場合下面から1.2mmの位置にあり（記録面16）、DVDの場合下面から0.6mmの位置にある（記録面18）。

【0015】半導体レーザ20からは、DVD用の波長635nm（または650nm）の記録用または再生用のレーザ光22が光ディスク14の面に平行な方向に出射される。レーザ光22の光軸24上には、コリメータレンズ26、偏光ビームスプリッタ28、1/4波長板29（635nm用）、波長偏光フィルタ30が順次配列されている。レーザ光22はコリメータレンズ26で発散光から平行光に変換され、偏光ビームスプリッタ28を透過して1/4波長板29で直線偏光から円偏光に変換され、波長偏光フィルタ30に入射される。

【0016】光検出一体型レーザモジュール32は半導体レーザと光検出器を同軸上に一体化して構成したもので、従来からCDプレーヤ等で実用化されているホログラムレーザ等で構成することができる。同モジュール32内の半導体レーザからは、CD用の波長780nmの記録用または再生用のレーザ光34が光ディスク14の面に垂直な方向に出射される。レーザ光34の光軸36上には、コリメータレンズ38、波長偏光フィルタ30、波長制限フィルタ42、対物レンズ44が順次配列されている。レーザ光34はコリメータレンズ38で発散光から平行光に変換され、波長偏光フィルタ30に入射される。波長制限フィルタ42と対物レンズ44は光軸を一致させて機械的に連結されており、トラッキングアクチュエータ43およびフォーカスアクチュエータ45の駆動により、トラッキング方向およびフォーカス方向と一緒に駆動される。

【0017】波長偏光フィルタ30は、入射光をその波長に応じて選択的に反射あるいは透過する性質を有するもので、例えばダイクロイックミラー等で構成することができる。波長偏光フィルタ30内には、この反射あるいは透過を行うためのフィルタ面46がレーザ光22、34の光軸24、36に対しそれぞれ45°傾けて構成されている。フィルタ面46の特性例を図2に示す。これによれば、フィルタ面46は波長635nm（または650nm）のレーザ光22はS波、P波とも反射し、波長780nmのレーザ光34はS波、P波とも透過するように構成されている。したがって、波長偏光フィルタ30に入射されたレーザ光22は、フィルタ面46的一面46aで直角に反射されて、光ディスク14の面に垂直な光軸36上に導かれる。また、波長偏光フィルタ30に入射されたレーザ光34は、フィルタ面46の他面46bから入射され、フィルタ面46を透過して、光軸36上に導かれる。

【0018】波長偏光フィルタ30から同軸上に出射されたレーザ光22、34は波長制限フィルタ42に入射される。波長制限フィルタ42の構成例を図3に示す。波長制限フィルタ42は、円形の透明ガラス板48の一面に波長制限フィルタ膜50をリング状に成膜して構成されている。ガラス板48の外径はレーザ光22、34の外径よりも大きく形成され、波長制限フィルタ膜50

の開口部50aはレーザ光22、34の外径よりも小さく形成されている。

【0019】波長制限フィルタ膜50は、入射光をその波長に応じて選択的に反射（もしくは吸収）あるいは透過する性質を有するもので、例えばダイクロイックフィルタ等で構成することができる。波長制限フィルタ膜50の特性例を図4に示す。これによれば、波長制限フィルタ膜50は波長635nm（または650nm）のレーザ光22を透過し、波長780nmのレーザ光34を反射もしくは吸収するように構成されている。したがって、レーザ光22は波長制限フィルタ膜50およびガラス板48をそのまま透過する。また、レーザ光34は波長制限フィルタ膜50に当たった部分が反射または吸収され、開口部50a内の部分が開口部50aおよびガラス板48を透過して外径が狭められる。

【0020】波長制限フィルタ42を透過したレーザ光22、34は、対物レンズ44に入射される。対物レンズ44は0.6mm厚の基板の表面から入射したレーザ光22が記録面18に焦点を結ぶようにDVD用に設計された対物レンズで、それ自身の開口数（NA）は約0.6に設定されている。また、対物レンズ44と波長制限フィルタ42の組合せによる開口数（NA）は、CD用の波長780nmのレーザ光34に対して0.3以上0.4以下に設定する。すなわち、開口数が0.3より小さくなると、スポット径が大きくなりCDが良好に再生できなくなる。また、開口数が0.4より大きくなると、DVD用に設計された対物レンズ44を用いていため、周辺の光からの収差が大きくなり、CDが良好に再生できなくなる。開口数0.3以上0.4以下の範囲がCDを良好に再生できる範囲である。尚、DVD用の波長635nmのレーザ光22に対する開口数は対物レンズ44自身の開口数すなわち約0.6となる。

【0021】波長635nmのDVD用のレーザ光22は、対物レンズ44で集束されて、光ディスク14（DVD）の浅い記録面18に焦点を結んでビームスポット22aを形成し、記録または再生を行う。また、波長780nmのCD用のレーザ光34は、対物レンズ44で集束されるが、波長制限フィルタ42で小径とされているため、レーザ光34に対する対物レンズ44の有効径は見掛け上狭められている。このため、基板厚違いによる収差の影響が小さくなり、レーザ光34は光ディスク14（CD）の深い記録面16に焦点を結んでビームスポット34aを形成し、記録または再生を行う。尚、半導体レーザ20と光検出一体型レーザモジュール32は、使用する光ディスク14がDVDかCDかに応じていずれか一方が駆動されて、レーザ光22とレーザ光34のうちいずれか一方が出射される。

【0022】光ディスク14の記録面18、16からの戻り光22'、34'は、対物レンズ44で平行光にされ、波長制限フィルタ42を透過する（戻り光34'は

この時も透過制限を受ける。)。そして、波長635nmの戻り光22'は波長偏光フィルタ30のフィルタ面46で直角に反射され、1/4波長板29で円偏光から直線偏光に変換され、さらに偏光ビームスプリッタ28で直角に反射され、検出レンズ52で平行光から集束光に変換され、シリンドリカルレンズ53を通り光検出器54で受光される。DVDの記録または再生時には、光検出器54の検出信号に基づいて信号の再生、トラッキング制御、フォーカス制御等が行われる。尚、半導体レーザ20と光検出器54を一体化して光検出一体型レーザモジュールとして構成して、偏光ビームスプリッタ28、1/4波長板29、検出レンズ52、シリンドリカルレンズ53を不要にすることもできる。

【0023】また、波長780nmの戻り光34'は波長偏光フィルタ30をそのまま透過して、コリメータレンズ38で平行光から集束光に変換され、光検出一体型レーザモジュール32内の光検出器で受光される。CDの記録または再生時には、この光検出器の検出信号に基づいて信号の再生、トラッキング制御、フォーカス制御等が行われる。尚、光検出一体型レーザモジュール32を半導体レーザと光検出器に分けて構成し、コリメータレンズ38と波長偏光フィルタ30との間に偏光ビームスプリッタおよび1/4波長板(780nm用)を配置して、戻り光34'の光路をここでレーザ光34の光路と分離して検出レンズおよびシリンドリカルレンズを介して光検出器に入射する構成にすることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態を示す光ピックアップ装置のボディ内の光学系の構成を示す側面図である。

【図2】 図1の波長偏光フィルタ30のフィルタ面4

6の光学特性例を示す図である。

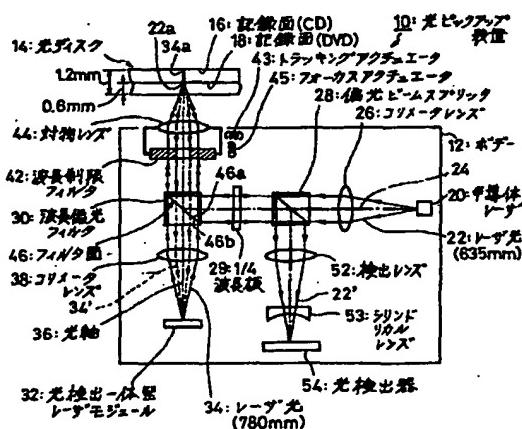
【図3】 図1の波長制限フィルタ42の平面図および断面図である。

【図4】 図3の波長制限フィルタ膜50の光学特性例を示す図である。

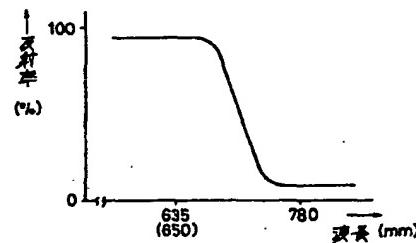
【符号の説明】

- 10 光ピックアップ装置
- 14 光ディスク
- 16 記録面(CD)
- 18 記録面(DVD)
- 10: 光ピックアップ装置
- 14: 光ディスク
- 16: 記録面(CD)
- 10: 光ピックアップ装置
- 18: 記録面(DVD)
- 20 半導体レーザ(レーザ源)
- 22, 34 レーザ光
- 22', 34' 戻り光
- 30 波長偏光フィルタ
- 32 光検出器一体型レーザモジュール(レーザ源、第2の光検出器)
- 36 光軸(対物レンズの光軸)
- 42 波長制限フィルタ
- 43 トランクイングアクチュエータ
- 45 フォーカスアクチュエータ
- 28: 偏光ビームスプリッタ
- 26: コリメータレンズ
- 20: ポーラ化
- 44 対物レンズ
- 46 フィルタ面
- 46a フィルタ面の一面
- 46b フィルタ面の他面
- 50 波長制限フィルタ膜(波長制限フィルタの2種類のレーザ光の一方を透過し他方を遮断する部分)
- 50a 開口部(波長制限フィルタの2種類のレーザ光の両方を透過する部分)
- 54 光検出器(第1の光検出器)

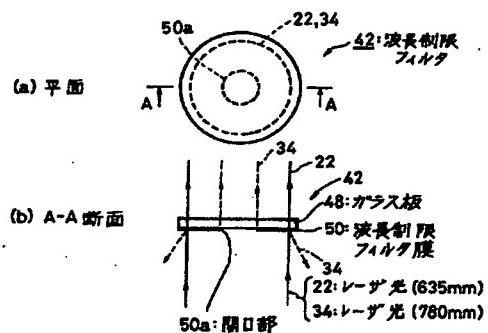
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

